

インドネシアの中学校の数学の  
授業改善の取り組みについて  
—— 授業研究を通して ——

西 谷 泉

群馬大学教育実践研究 別刷  
第27号 23～30頁 2010

群馬大学教育学部 附属学校教育臨床総合センター



# インドネシアの中学校の数学の 授業改善の取り組みについて

——授業研究を通して——

西 谷 泉

群馬大学教育学部数学教育講座

## The Improvement of Mathematics Lessons in Junior High School in INDONESIA

——Through Lesson Study——

Izumi NISHITANI

nisitani@edu.gunma-u.ac.jp

(2009年10月30日受理)

### I. はじめに

筆者は、諸外国の数学教育について継続研究を行なっているが、特にアジアの数学教育について実地調査に基いた研究を行なっている。また筆者は約10年来 JICA（国際協力機構）のインドネシアプロジェクトの専門家として協力し、現在は『インドネシア前期中等教育の質の向上プロジェクト』に協力している。その中で教師の指導力向上のために、プロジェクトの対象地域の相当数の中学校に授業研究の方法論、即ち PDS サイクル、Plan（授業計画）⇒ Do（授業実践）⇒ See（評価）、更に近年は PDCA サイクル、Plan（授業計画）⇒ Do（授業実践）⇒ Check（評価）⇒ Act（改善）という授業改善の流れを導入している。学校の取り組みには以下の2つのタイプがある。対象教科は数学と理科である。

〔教科中心型〕 地区の幾つかの学校の同教科の教員が組織する研究組織（MGMP）において、メンバー全員で授業計画を立て、交代で授業公開し、それを相互に観察して、授業反省会で討議し、その結果を生かして、また次の授業を計画するというサイクルを繰り返し、授業改善を図る。

〔全校型〕 1つの学校で、教師らが各々授業計画を立て、その授業を同校の全教員が観察して、校内授業反省会で、全員で討議し、その結果を受けて、また次の授業を計画するというサイクルを繰り返し、授業改善を図る。

教科中心型の学校が圧倒的に多いが、全校型の学校も増えつつある。本稿では紙面の関係で、それら例として幾つかの数学の授業を紹介する。筆者ら日本の専門家の支援を受けてインドネシアの教員の意識が変わり、授業が変わり、生徒が変わり、全体的に少しずつ良い方向に進んでいる状況にある。

### II. 授業の事例

#### 〔事例1〕

学校：SMPN 2 Grati（グラティ第2中学校）ジャワ島東部のマラン市郊外のパスルアン郡の学校である。

〈説明〉本校は全校型の授業研究を行っており、毎週土曜日10時に全授業を終了し、その後1学級を残し、校内研究授業を50分間実施し、全教員が観察し、授業反省会で討議し、授業改善に取り組んでいる、実に意欲的で素晴らしい学校である。その背景には有能な校



写真1 グループ学習の様子



写真2 授業反省会の様子

番号	教 師 の 指 導	生 徒 の 活 動	時間
1	導入 a) 教師の挨拶（イスラムの挨拶）。 b) 授業のねらいを説明する。 c) 長方形の簡単な面積の例を説明し、幾つか質問する（図1）。	a) 教師の挨拶に返礼する。 b) 教師の説明を聞く。 c) 質問に答える。	20分
2	展開（主活動） a) 生徒を4人までのグループにする。 b) 生徒に LKS1 に取り組ませる。 c) 必要に応じて生徒を支援する。 d) 問題解決後、グループ毎に発表る。 e) グループ発表にコメントする。	a) グループで LKS の問題を解く。 b) 困難点があれば教師に質問する。 c) 解答を発表する。	25分
3	まとめ a) まとめをする。 b) 宿題を出す。 c) 終わりの挨拶（イスラムの挨拶）。	a) 宿題を聞く。 b) 教師の挨拶に返礼する。	5 分

長のリーダーシップがある。

日時：平成21年 8 月 3 日(月) 10：00～10：50（50分）

通常は40分×2＝80分である。

教師：Sanoto（男性）

学年：2 年 3 組 生徒数33人（男18人、女15人）

授業テーマ：文字式の展開

〈指導案の内容〉RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 指導実施計画)

以下の項目A～Fは国の規定内容である。通常、指導案はこのような形式・内容である。

A．標準能力（Standar Kompetensi）

代数的な図、関係、関数、式の展開の理解ができる。

B．基礎能力（Kompetensi Dasar）

代数的図の操作ができる。

C．指標（Indikator）

2、3の文字を含む文字式の展開計算ができる。

D．目的（Tujuan Pembelajaran）

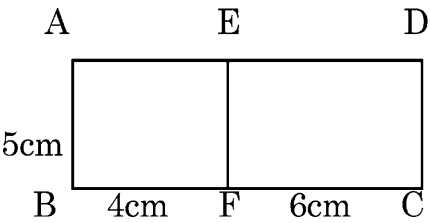


図1

代数公式を使って積の計算ができる。

E．素材（Meteri Pembelajaran）

公式  $k(ax + b) = kax + kb$  を使って展開ができる。

F．指導方法（Metode, Model dan Pendekatan）

一斉指導、質疑応答、共同学習、プリント学習。

G．本時の指導（Langakah Kegiatan Pembelajaran）

このような RPP を書くことも大きな進歩。

〈授業の記録〉以下、T＝教師、S＝生徒を表す。

T：（プロジェクターで図1を示して）□ABFEの面

積は？

S：（数人が） $20\text{cm}^2$ です。

T：□ ABCD の面積は？

S：（数人が） $50\text{cm}^2$ です。

T：□ EFCD は？ また、□ ABCD、□ ABFE、□ EFCD の関係は？

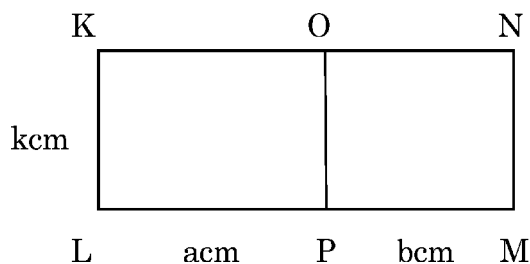
S：（数人が） $30\text{cm}^2$ です。□ ABFE + □ EFCD = □ ABCD です。

T：良く出来ました。それではプリントNo.1（LKS）を配ります。グループを作って相談しながら、取り組みなさい（約20分間）。各グループの結果を紙に書きなさい。

【各グループは、男女混合で3～4人で構成されている。またグループ内では、凡そ男女が対角になっている。これは相互交流には良い配列である。】

#### 〔プリント（LKS）の問題〕

LKS（Lembar Kerja Siswa）とは、生徒用課題用紙のことである。



〔No.1〕

- KLMN の面積を求めよ。
- KLPO と □ OPMN の面積を求めよ。
- 上の問題 a) と b) の関係は何か。

T：出来たグループの生徒は、未だ来ていないグループへ行き、助けてあげなさい。

【2つのグループの生徒らが、分かれて別のグループの支援に行く。筆者はこのような生徒を“Little Teacher”と呼んでいる。ところが、1つのグループの答えが誤っていて、それをそのまま教えたので、教えられたグループも間違ってしまった。教師は生徒の状況を良く把握してから、支援に行かせなければならない。】

T：グループ学習は終わりです。では、これから各グ

ループの結果を代表生徒に発表してもらいます。

S：各結果をホワイトボードに貼り、読み上げる。

T：幾つかのグループの結果が間違っています。正解を見せます。【スクリーンに解答を示す】

では、次にプリントNo.2を配ります。10分間でやりなさい。

#### 〔プリント（LKS）の問題〕〔No.2〕

次の式を展開しなさい。

- $8(2x - 3y)$
- $5x(x - 4)$
- $15(a^2 - 3a - 4)$
- $-6x(x - 2y - 2)$

【各グループでは、出来る生徒が先に解いて、他の生徒がそれを書き写すだけの様子が見られる。】

〔各グループの解答状況の一部〕

- a) 与式  $= 8 \times (2x - 3y) = -6xy$
- b) 与式  $= (5 \times 1)x - (5 \times 4)x = 5x - 20x$
- a) 与式  $= 16(-2xy)$   
b) 与式  $= 5x^2(-20x)$   
c) 与式  $= 15a^2(-45a - 60)$
- d) 与式  $= -6x + 12xy$

【このように生徒の間違いが多い。教師は机間指導しても、訂正は不十分。】

T：では、正解を見せます。【解答をスクリーンに写す】  
自分で間違いを直しなさい。幾つ間違いましたか？【間違いの数を挙手させる】

T：では元の席に戻りなさい。スクリーンを見なさい。

【簡単に本時のまとめをする】

T：最後に宿題です。1人2ずつ、文字式の展開の問題を作って来なさい。では、これで授業を終わります。

〈授業反省会〉初めと終わりは、授業者全員で感謝の拍手。これも大変大事なことである。

①授業者の説明：参観者へのお礼。「今日は胃痛(持病)が激しく苦しかったが、頑張って授業した。多くの意見をください。」

②参観者の主な意見：

●プリント1で出来ない生徒が観察したグループにいた。具体的な数を例にしてもう少し説明した方が良かった。

- 生徒が生徒に教えるのが良い。
- 生徒の状況によって、臨機応変に授業計画を修正変更することは必要。

③授業者：参観者の意見を参考にして、今後授業を改善すると言った。

#### 〔事例2〕

8月26日(水) SMPN 1 Kretek (クレテック第1中学校 全校型授業研究校)

ジョグジャカルタ市近郊のバントゥル県の学校。全校型は、今学期から始めたらしい。

教科：数学 9：20～10：50 (80分の予定が90分)

学年：3年

授業テーマ：球の表面積

授業者：Supardiyana (男性)

場所：理科実験室 (グループ学習に不適な大きな机の部屋)

〈授業〉参観者＝同校教師10人(含む校長)、Dinas(県教育委員会)メンバー、UNY(ジョグジャカルタ大学)の教員

工夫次第で生徒の気付きを重視した大変面白い授業が出来るテーマであるが、残念ながらそうはならなかった。本時では、導入は映像で色々な球形を見せて生徒の興味を引こうとしたのは悪くはないが、その後本時の狙いを説明して、LKS(生徒用課題用紙)と半球と紙を各グループに配布し、半球の平面の円を2つ型取りして切らせ、それらを細かく切って半球面に貼らせた。これでは半球面が底面の円の2倍だということを先に教えていることになり、本時の一番大事な部分を生徒に気付かせることなく進めた。生徒らは教師の指示通りに一生懸命に作業し、LKSの問題に解答し

た。各グループでの生徒の交流は大変仲良く、穏やかで良い雰囲気であり、また結構難しい問題であったが、殆どの生徒が正解していたのは大変良かった。それだけに、もっと発見・探求型の授業にすれば学習効果もずっと大きくなるのに、残念であった。LKSはグループ1枚であった。

殆どの教師が同じ位置にずっと立ったままで、あれではしっかり観察が出来ない。

〈反省会〉出席者＝参観者と同じ

初めの授業者の説明では、彼は大変謙虚で、授業公開は自分にとって好機であり、皆さんの意見を参考にしたいので、多くの意見をお願いしたいと言ったが、結局3～4人が観察結果と意見を述べただけで、校長とDinasのメンバーは授業研究は大切だからしっかり取り組んでほしいと、それなりのことは言った。UNYの教員も比較的適切なアドバイスをしていた。私は、先ず授業観察の目的と基本的な態度について説明し、本日の観察態度の問題点を指摘した。それから本時の大切な点は、半球の面積が底面の2倍であることを生徒らが発見し、公式を自ら導くことであり、今日の生徒なら出来たはずだと説明した。また生徒は何かあれば直ぐに教科書に頼るから、自分で考えさせるためには、教科書は仕舞っておいて学習することも実践してほしいとお願いした。中々意欲的で真面目な教師だけに、是非とも授業の力点を、公式の教え込みとその活用練習に終始する授業から脱却してほしいと期待している。それから、もっとしっかり授業観察して、それを基に意見交流を活発にしてほしいとお願いした。それから、教師が自分の授業のために公開授業に出入りしていた件で、パスルアンのSMPN 2 Gratiでは毎週土曜日は朝10：00に全授業を終了し、授業公開



写真3 円を切り抜き、半球面に貼る



写真4 女生徒の方が積極的

と反省会に教師全員が参加できるようにしていると紹介し、皆さんも良い方法を考えてほしいとお願いした。

### 【事例3】

〈バンドン〉スメダン

9月7日(月) SMPN 1 Pamulian (パムリアン第1中学校) バンドン市郊外のスメダン県の全校型授業研究の学校。

教科：数学 7:35～8:43 (68分)

学年：2年 生徒数32人(男3人、女29人) この学級は優秀生徒を集めたもので、女性の方が成績が良いので女生徒の方が多くなったそうだ。

授業者：Hartanto 氏(男性)

授業テーマ：「対応と関数」

場所：通常教室

〈授業〉参観者=UPI(インドネシア教育大学)教員4人、西谷。今日はラマダン(イスラムの重要な断食月)休暇直前で授業を自習にできないので、同校教員の参観なし。

初めに1変数方程式を復習し、その後「対応」の定義とその例を挙げてその説明をした。授業開始後5分でLKS(生徒用課題用紙)をグループ1枚を配布した。

#### LKSの問題

(問題) グループのメンバーの集合をA、各自の生年をBとしたとき、 $A \rightarrow B$ は対応か、 $B \rightarrow A$ は対応か？

これをグループで取り組ませた後、関数の定義を例を挙げて説明した。続いて、「1個500Rpのコップを、幾つ買えば代金はいくらか」というケースを、前の2班に演じさせた。他の生徒らは熱心に見ていた。ここから関数を取り出すのである。それから、関数の定義域や値域などを説明した。最後に10分程度の確認小テストを行った(Rpルピアはインドネシアの貨幣単位)。

#### 【授業の良かった点】

- 教師は大変優しい感じで、笑顔で丁寧に生徒に接したので、授業が柔らかな雰囲気が進められたこと。
- 生徒に身近な事柄(買い物)を授業に取り入れたので、生徒が関心を持って理解できたこと。
- グループ学習では、多くのグループで仲良さそうに協力して学習したこと。
- 板書も丁寧で、見易かった。
- 度々生徒に質問し、反応を見ながら、臨機応変に授

業を展開できたこと。

#### 【授業の課題点】

- 授業が始まって5分後にグループ学習に入ったのは早過ぎる。多くの生徒が自分で解こうとするので、UPI(インドネシア教育大学)の参観者からは初めのグループ活動は活発ではなかったという意見が出る。LKSを配布したら先ず各自で解かせるべきである。それから個人で困難が見えてきたら、グループで交流させて、困難を克服させるのである。

- 問題を解かせる前に、もう少し例を挙げて説明すべきである。少なからぬ生徒が理解不十分で正解に到らず。優秀な生徒集団なので、例示を多くして丁寧に説明すればほぼ全員が正解を得られるであろう。

- 「教科書は見ないで自分で考える」という指示をして、教科書に頼らず自力で解けるようにさせるべきである。

- 最後の小テストは、テストと言え、相談したり教科書を見たりしている。これではテストにならない。

〈反省会〉授業者、校長(授業時は不在)、UPI(インドネシア教育大学)3人、西谷。

授業者は謙虚な態度であった。忙しい中で急遽授業を公開することになり、準備が十分出来なかったと反省していた。

UPI教員は授業研究の経験豊富なAsep氏以外は新規に加わったメンバーで大丈夫かと心配したが、授業観察も良く出来ていて、反省会での意見も生徒の状況を説明してから問題点を挙げ、解決策も出され、中々しっかりしたメンバーで、期待できそうだった。私からは気付いた点を述べ、授業者のみならずUPIのメンバーに対しても良い点を褒めて、励ました。

なお、校長の話では、本校での全校型授業研究は前学期から始めたので経験は未だ浅い、ほぼ毎週土曜日の11時に全授業を終了し、その後授業公開・反省会を行っているそうです。教員は全体的に意欲的ではあるとのことで、私が「問題点は？」と尋ねると、「全教員の約40%が授業研究会を欠席する」と言うので、それは大変な問題と思い、質問すると、その40%にはUPI等の大学留学中の教員、それから非正規教員(この教員は薄給の為授業終了後帰宅し、サイドビジネスをする場合が多い)が含まれているそうです。非正規教員に参加を強制するのは困難とのことであった。



## 〔事例4〕

9月8日(火) SMPN 1 Jatinangor (ジャティナゴール第1中学校) バンドン市近郊のスメダン県の学校(スメダン県では Dinas (県教育委員会) の指示で、各地域の8校のホームベース校(拠点校)は全て全校型の授業研究を行っている。自主的な全校型ではない。)

教科：数学

学年：3年 生徒数37人(男15人、女22人)

授業テーマ：「球の表面積」8：30～9：41 (71分)

授業者：Endang Sri Rahayu 氏 (女性)

場所：通常教室

〈授業〉教師は、導入でプラスチックボールを見せて、日常生活と結びつけて、色々生徒に質問しながら進め、生徒は大いに盛り上がった。10分後、LKS (生徒用課題用紙) 1枚、実験用の半球、2本の太目の紐、ピン、両面テープ、剃刀の刃を各グループに配布。生徒はグループで LKS を読みながら実験を進めた。半球の底面の円を紙に形取りし、2本の紐を半球の表面と底円に渦状に巻き付け、その長さを比べる。グループによって速さの差はあるが、何とかやれている。1人の女生徒が剃刀の刃で軽く手を切り出血しており、私の直ぐ前だったので、手持ちのウェットティッシュとバンドエイドで手当てをしてあげた。剃刀の刃は危険だ、何故鋏にしなかったのか。各班での生徒らは大変仲良く楽しそうに話し合いながら進め、協力も出来ていた。30分で実験を終了し、数人の生徒を指名し、前に結果を書かせて説明させた。いつも色々な学校で言っていることだが、生徒の板書の字が小さ過ぎて読めない、何故大きく書くように指導しないのか、前での説明は聞いている者によく分かるようにすることが重要であることは分かっているであろう。実験中の各班の測

定方法を見ると、大変大雑把であったのに、実験結果を見ると半球面の面積が底円の面積の2倍になるような数になっている、実に不思議だ。多分そうなるように結果の数値を操作したのだろう、そうでなければピッタリ2倍になる筈が無い。教師は2倍という結果を聞き、「よいですね」と言って、次に進んだ。ここは生徒の実験結果の数値をそのまま使って、誤差の原因についても説明して、誤差を小さくする工夫も考えさせるべきである。その後教師が球の表面積の公式を説明し、練習問題を2問板書し、各班で話し合っ結果を求めた。2人の生徒が前に出て答えを説明した。最後に宿題の問題を配布して、授業が終了した。

〈反省会〉授業者は幾つか反省点を述べ、我々のコメントをお願いしたいと謙虚に言った。UPIの3人は、観察時は後ろに位置して余り動かないので、観察のコメントも後ろの班が中心であった。しかし、よく生徒を観察していて、コメントが的確であった。私からは、校長と授業者に特別に授業していただいたお礼を述べ、授業の良かった点を先ず指摘して授業者を褒め、その上で課題点として次の点を指摘した。各班での協力のレベルアップ、実験における数値の扱い方、板書計画(インドネシアの先生は板書計画を知らないようだ、板書の重要性に全く気付いていない)、実験の安全性などについて指摘した。授業全体としては、良い授業であったと思われる。

## 〔事例5〕

9月16日(水) SMPN 2 Dimembe (ディメンベ第2中学校) 授業参観

教科：数学 8：45～9：38 (53分、予定は50分)

学年：1年 生徒数29人(男17人、女12人) 3人欠席



写真5 協力しながら活動する生徒



写真6 半球面に紐を巻きつけている生徒



授業テーマ：「文字式の計算の性質」

授業者：Mensih Rumimpunu 氏（男性）

〈授業〉 参観者＝Dinas（県教育委員会）の Jeffery 氏、西谷

今日は通常授業を参観した。これまで参観した授業は、公開するためによく準備したものであったが、本時は急遽参観をお願いしたもので、公開のための授業ではなく、日常の授業である。授業は計算法則（交換、結合、分配法則）の復習から始まり、具体例を挙げて文字式の計算を説明する。その途中で、何度か生徒に質問するが、緊張してか、恥ずかしいのか、答えようとしな。ということが2、3回あり、教師はあきらめたのか、それからは全体には質問するが、個人指名はしなくなった。指導の工夫としては、例えば「机が2つ、椅子が1つ、さらに机が1つ、椅子が1つあったら、全体で何が幾つあるか考えるのに、机 (Meja) をM、椅子 (Kursi) をKで表し、 $2M + 1K + 1M + 1K$ はどうなるか？」というように具体物を例にしなから文字式の計算を説明したのは、数学が苦手な生徒に配慮した大変よい工夫であった。しかし、式変形の中で、使う法則を説明し、比較的丁寧な説明であったが、扱う問題をその場で考えながら思いつきで書いている感じで、板書も雑で、式変形で改行しても＝を書かなかったり、という問題点もあった。

その後、幾つか練習問題を与えたが、出来ていない生徒が3～4割いた。数学が苦手な生徒が多いことは、授業初めの生徒の状況を見て直ぐにわかった。教師もそれに気付く、隣の生徒と相談するようにすすめた。それによって、班によっては、良く相談したり、教え合っていたが、多くの班では相談しても分からずお手上げ状況があった。教師は何も言わなかったが、こういう時は「前後、左右、どこの班と相談してもよい」と言って交流の機会を増やす工夫があったら良かったと思う。最後に例によって、評価小テストを行ったが、相談する生徒がいたり、隣を見て書いている生徒がいたり、テストの意味がない。この小テストを回収して、授業は終わった。

〈反省会〉出席者＝Jeffery 氏 (Dinas)、西谷、校長は最後の辺りで参加。

授業者は、今日は大いに緊張した。自分なりに良い授業を計画したつもりだったが、実際には計画通りにいかず、準備した LKS（生徒用課題用紙）も教員室

に忘れてしまい、正直本時は失敗だった、と大変正直に話してくれた。

Dinas の Jeffery 氏（大変熱心な方）は、生徒の興味を引く工夫があり、良い点もあったが、幾つか問題点もあった。スケナリオ（授業計画）をしっかりと書くことが大切、と説明した。

私からは、良い点・改善すべき点として上述の点を説明し、「授業はそういつもうまくいかない、失敗と思うときもある、その後が重要である。どのようにして問題点を改善するか、ここで有効なのが授業研究である。同僚の協力で改善するのである。」と述べ、激励した。意欲があり、誠実な教員なので今後の向上を期待したいものです。

### Ⅲ. 終わりに

約3年前に本校（グラティ第2中学校）が取り組みを始めた頃と比較すると、当時授業公開の経験も無く、授業者は公開に抵抗し、反省会では授業者の粗探しや批判が多くて、授業者が「二度と公開したくない」と言っていたのが、現在では、多くの教師が「同僚からの助言が大変参考になるから、もっと授業公開したい」と言うようになり、生徒らの学習意欲や態度も向上し、成果を上げつつある。授業研究の方法が授業改善に有効に働いていると考えられる。

インドネシアの中学校教育の大きな問題点の1つとして、中学校卒業前に行なわれる全国統一試験(UAN)がある。この試験の結果によって卒業や進学が決まるので、生徒・教師・保護者が揃ってこれを大変重要視している。UANの学校毎の結果は公表されるので、地域の関心も高く、結果が悪ければ教育委員会から学校長に厳しい指導があり、校長は教員等に厳しく指導するので、教員らは厚い教科書をきちんと終わらないといけないし、成績も良くしないといけないというプレッシャーを常に受けている。インドネシアの中学校の教員は全体的に真面目で、意欲的な人が多いように思う。まだ極一部の地域・学校ではあるが、教員らが大きな重圧を感じながらも、授業研究の活動を通して、授業改善の方法を知り、生徒の変容に触れ、教育の目標を見直し、一歩ずつ前進しているのが現状である。

## 参考文献

- 1) 西谷 泉『インドネシアの数学教育について(その2)－学校教育を中心として－』数学教育学会研究紀要 Vol.39, No.3・4, pp.3-24, 1999年10月
- 2) 西谷 泉『インドネシアの学校教育－実地調査を基にして－』群馬大学教育実践研究 第21号, pp.65-74, 2004年3月
- 3) 西谷 泉『JICA インドネシア初中等理数科教育拡充プロジェクトに協力して』群馬大学教科教育学研究 第4号, pp.87-96, 2005年3月
- 4) 西谷 泉『インドネシアの中学校の授業』群馬大学教育実践研究第24号, pp.65-74, 2007年3月

(にしたに いずみ)